

This Page Is Inserted by IFW Operations
and is not a part of the Official Record

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images may include (but are not limited to):

- BLACK BORDERS
- TEXT CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- FADED TEXT
- ILLEGIBLE TEXT
- SKEWED/SLANTED IMAGES
- COLORED PHOTOS
- BLACK OR VERY BLACK AND WHITE DARK PHOTOS
- GRAY SCALE DOCUMENTS

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

**As rescanning documents *will not* correct images,
please do not report the images to the
Image Problem Mailbox.**



PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11) Publication number: **2001350158 A**(43) Date of publication of application: **21.12.01**

(51) Int. Cl.

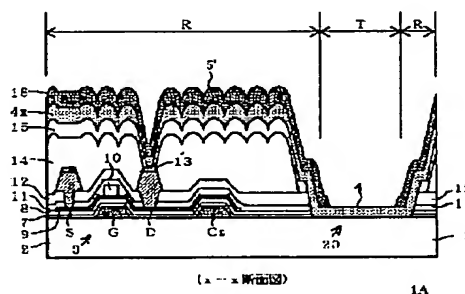
G02F 1/1368**G02F 1/1335****G09F 9/30****H01L 29/786**(21) Application number: **2000172885**(22) Date of filing: **09.06.00**(71) Applicant: **SONY CORP**(72) Inventor:
SHIGENO NOBUYUKI
TSURUTA SHINKI
KIDA YOSHITOSHI**(54) LIQUID CRYSTAL DISPLAY DEVICE****(57) Abstract:**

PROBLEM TO BE SOLVED: To simplify a manufacturing stage and to obtain a bright and high quality display in a semitransmitting type liquid crystal display device.

SOLUTION: In the semitransmitting type liquid crystal display device having a transparent area T in which a transparent electrode 4 is provided as a pixel electrode and a reflective area R in which a reflection electrode 5' is provided as a pixel electrode in a liquid crystal panel, the transparent electrode 4 in the transparent area T is formed by using an ITO film 4x and the reflection electrode 5' in the reflective area is formed by using a Ag film 18 formed directly on the ITO film 4x. And the transparent electrode 4 in the transparent area T is provided directly on a transparent substrate 2. Or, a gap between the reflection electrodes 5' adjacent to each other is shielded by a gate line 6 and a signal line 13 or light shielding layers 6x and 13x which are formed simultaneously with the formation

of the gate line 6 or the signal line 13 by using the same material that used in the gate line 6 or the signal line 13.

COPYRIGHT: (C)2001,JPO.



(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2001-350158

(P2001-350158A)

(43) 公開日 平成13年12月21日 (2001. 12. 21)

(51) Int.Cl.⁷
G 0 2 F 1/1368
1/1335 5 2 0
G 0 9 F 9/30 3 3 9
H 0 1 L 29/786

F I
G 0 2 F 1/1335 5 2 0 2 H 0 9 1
G 0 9 F 9/30 3 3 9 Z 2 H 0 9 2
G 0 2 F 1/136 5 0 0 5 C 0 9 4
H 0 1 L 29/78 6 1 2 C 5 F 1 1 0

テ-マコ-ト* (参考)

審査請求 未請求 請求項の数 4 O L (全 6 頁)

(21) 出願番号 特願2000-172885 (P2000-172885)

(22) 出願日 平成12年6月9日 (2000. 6. 9)

(71) 出願人 000002185

ソニー株式会社

東京都品川区北品川6丁目7番35号

(72) 発明者 重野 信行

東京都品川区北品川6丁目7番35号 ソニ
ー株式会社内

(72) 発明者 鶴田 真貴

東京都品川区北品川6丁目7番35号 ソニ
ー株式会社内

(74) 代理人 100095588

弁理士 田治米 登 (外1名)

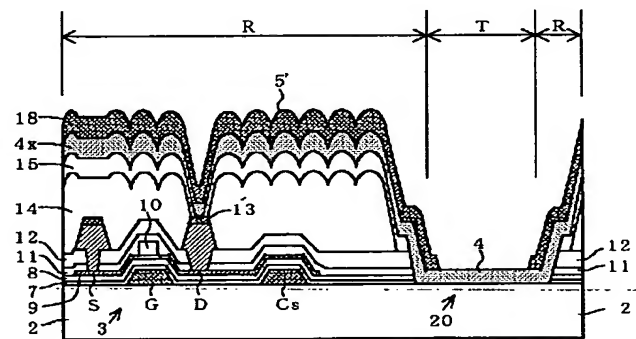
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 液晶表示装置

(57) 【要約】

【課題】 半透過型液晶表示装置において、製造工程を簡略化し、かつ、明るく高品位の表示を得る。

【解決手段】 液晶パネル内に、画素電極として透明電極4が設けられている透過エリアTと、画素電極として反射電極5'が設けられている反射エリアRとを有する半透過型液晶表示装置において、透明エリアTの透明電極4をITO膜4xから形成し、反射エリアの反射電極5'をITO膜4x上に直接形成したAg膜18から形成する。また、透明エリアTの透明電極4を、液晶パネルの透明基板2上に直接設ける。あるいは隣り合う反射電極5'間の間隙をゲート線6、信号線13、又はゲート線6若しくは信号線13の形成と同時にゲート線6若しくは信号線13と同一材料で形成した遮光層6x、13xで遮光する。



(x-x断面図)

1A

【特許請求の範囲】

【請求項1】 液晶パネル内に、画素電極として透明電極が設けられている透過エリアと、画素電極として反射電極が設けられている反射エリアとを有する半透過型液晶表示装置において、透明エリアの透明電極がITO膜からなり、反射エリアの反射電極がITO膜上に直接形成されたAg膜からなることを特徴とする半透過型液層表示装置。

【請求項2】 液晶パネル内に、画素電極として透明電極が設けられている透過エリアと、画素電極として反射電極が設けられている反射エリアとを有する半透過型液晶表示装置の製造方法において、透明エリアの透明電極としてITO膜を形成し、パターニングした後、該ITO膜上に直接Ag膜を形成し、Ag膜をパターニングすることにより反射エリアの反射電極を形成することを特徴とする半透過型液層表示装置の製造方法。

【請求項3】 液晶パネル内に、画素電極として透明電極が設けられている透過エリアと、画素電極として反射電極が設けられている反射エリアとを有する半透過型液晶表示装置において、透明エリアの透明電極が、液晶パネルの透明基板上に直接設けられていることを特徴とする半透過型液晶表示装置。

【請求項4】 液晶パネル内に、画素電極として透明電極が設けられている透過エリアと、画素電極として反射電極が設けられている反射エリアとを有する半透過型液晶表示装置において、隣り合う反射電極間の間隙がゲート線、信号線、又はゲート線若しくは信号線の形成と同時にゲート線若しくは信号線と同一材料で形成された遮光層で遮光されていることを特徴とする半透過型液晶表示装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】 本発明は、半透過型液晶表示装置の液晶パネル構造に関する。

【0002】

【従来の技術】 一般に、液晶表示装置の表示形態は、外光を利用して反射像を表示する反射型とバックライトの光を利用して透過像を表示する透過型とに大別されるが、近年では双方の特徴を兼ね備えた半透過型液晶表示装置が開発されている。半透過型液晶表示装置では、画素内を反射エリアと透過エリアに分け、明るい所では外光を利用して反射エリアで反射像を表示し、暗い所では、バックライトの光を利用して透過エリアで透過像を表示する。

【0003】 図5は、このような半透過型液晶表示装置であって、透過エリアTにおいて、電界ON時とOFF時の位相差が約 $\lambda/2$ となり、反射エリアRにおいて電界ON時とOFF時の位相差が約 $\lambda/4$ となるように液晶層の厚さをギャップコントロールしたECB(Electrically Controlled Birefringence)半透過型液晶表示装

置に使用するTFT基板1のゲート線、信号線及び反射電極（画素電極）の位置関係を示す平面図であり、図4はこのTFT基板1のx-x断面図である。

【0004】 TFT基板1はガラス基板2上にTFT素子3と、TFT素子3でスイッチング駆動され、透過エリアTの画素電極となるITO膜4xからなる透明電極4と、反射エリアRの画素電極となるAl膜17からなる反射電極5を有しており、例えば、次のように製造される。

【0005】 まず、ガラス基板2へMo、Cr、Al、Ta等の金属膜を成膜し、フォトリソグラフ法を用いてドライエッチングすることによりゲート線6、ゲート電極G及び補助容量電極Csを形成する。

【0006】 次に、ゲート絶縁膜として、窒化シリコン(SiN_x)膜7、酸化シリコン(SiO₂)膜8を順次積層し、さらにアモルファスシリコンをCVDにより成膜し、そのアモルファスシリコンを脱水素アニールにより結晶化してポリシリコン膜9にする。

【0007】 次に、酸化シリコンからなる保護絶縁膜を成膜し、その上にレジストを形成し、ゲート電極Gをマスクとして裏面露光することにより、ゲート電極Gと自己整合的にチャンネル形成部分にレジストをパターニングし、さらにこのレジストをマスクとして保護絶縁膜をエッチングし、ゲート電極上のチャンネル形成部分に保護絶縁膜10を残す。そして、保護絶縁膜10をマスクとしてドーパントを注入し、LDD領域を形成する。

【0008】 次に、Nチャンネルソース・ドレイン注入用レジストマスクをフォトリソグラフ法から形成し、Nチャンネルソース・ドレイン領域及び補助容量領域にドーパントを注入する。CMOS回路を形成する場合には、さらにPチャンネルソース・ドレイン注入用レジストマスクをフォトリソグラフ法から形成し、Pチャンネル形成領域にドーパントを注入する。そして、RTA等の熱アニールでドーパントを活性化する。

【0009】 次に、TFT形成部分以外の不要部分の保護絶縁膜やポリシリコン膜をフォトリソグラフ法でウェットエッチング又はドライエッチングにより除去する。

【0010】 次に、層間絶縁膜として、窒化シリコン膜11及び酸化シリコン膜12を順次CVDにより成膜する。そしてTFT素子3の性能を向上させるため、水素化アニーリングを行い、水素をポリシリコン膜に拡散させる。

【0011】 次に、コンダクトホールを開孔し、Tiをスパッタリングで成膜し、さらにAlをスパッタリングで成膜し、これらTi膜及びAl膜をフォトリソグラフ法を用いてドライエッチングでパターニングすることにより、ソース電極S、ドレイン電極Dに接続した信号線13を形成する。

【0012】 次に、フォトリソグラフ法からなるスキュタリング層(SCP)14を成膜し、フォトリソグラフ法で

パターンニングし、さらにアクリル樹脂等からなる平坦化層 (PLN) 15 を成膜し、フォトリソグラフ法でパターンニングする。

【0013】次に、透過エリア T の画素電極となる透明電極 (ITO 電極) 4 を形成するために、ITO 膜 4 x をスパッタリングで成膜し、フォトリソグラフ法でウェットエッチングする。

【0014】次に、反射エリア R の画素電極となる反射電極 5 を形成するために、まず、ITO 膜 4 x 上に Ti をスパッタリングにより成膜し、その上に Al 膜 17 をスパッタリングにより成膜し、これら Ti 膜 16 と Al 膜 17 とをフォトリソグラフ法を用いてウェットエッチングすることにより、透過エリア T の Ti 膜 16 及び Al 膜 17 を除去し、透過窓部 20 を開口する。

【0015】こうして製造される TFT 基板 1 と対向電極 (図示せず) との間に液晶が保持され、液晶パネルが構成される。

【0016】

【発明が解決しようとする課題】上述のように、従来の半透過型液晶表示装置に使用する TFT 基板 1 では、反射電極 5 が Al 膜 17 から形成されるが、その下面には Ti 膜 16 が設けられている。これは、ITO と Al とがオーミックなコンタクトを形成しないので、両者の間に Ti を介在させて、オーミックなコンタクトを可能とするためである。しかしながら、そのために Ti 膜 16 を形成することは、反射電極 5 の製造工程が煩雑になる。

【0017】Ti 膜 16 を形成することなく、Al 膜 17 からなる反射電極 5 と透明電極 4 とをオーミックにコンタクトさせるためには、透明電極 4 の形成材料として ITO に代えて In_2O_3 (出光興産社製 IXO 等) を使用することが考えられる。しかしながら、透明電極 4 を In_2O_3 から形成すると、透過窓部 20 を開口するために Al 膜 17 をエッチング除去する際に、Al のエッチャントで In_2O_3 がダメージを受け、表示品位が低下する。このため、ITO に代えて In_2O_3 を使用しても、Al 膜 17 のエッチング除去時のダメージから透明電極 4 を保護するためには、 In_2O_3 と Al 膜 17 と間に SiN_x 等のパッシベーション膜を設けなくてはならず、結局、 SiN_x の成膜工程や、フォトリソグラフ法を用いたエッチング工程が必要となり、製造工程を簡略化することができない。

【0018】また、従来の TFT 基板 1 では、透過窓部 20 に層間絶縁膜として窒化シリコン膜 11 と酸化シリコン膜 12 が存在し、これらの干渉等により透過像表示時の透過率が低下し、画面が暗くなるという問題がある。

【0019】さらに、半透過型液晶表示装置の TFT 基板では、透過像表示時のコントラストを上げるため、隣り合う反射電極 5 同士の間を遮光する必要がある。この

ため、従来の液晶 TFT 基板 1 では、対向電極にカーボンブラック、Cr 等から形成される遮光領域が設けられている。しかしながら、対向電極に遮光領域を形成すると、この遮光領域で、反射像表示時に斜め方向から入射した光や、斜め方向へ射出する光が吸収される。このため、反射率が大幅に低下し、画面が暗くなるという問題がある。

【0020】本発明は以上のような従来技術の問題点を解決しようとするものであり、半透過型液晶表示装置において、製造工程を簡略化し、かつ、明るく高品位の表示を行うことを目的とする。

【0021】

【課題を解決するための手段】上述の目的を達成するため、第 1 に本発明は、液晶パネル内に、画素電極として透明電極が設けられている透過エリアと、画素電極として反射電極が設けられている反射エリアとを有する半透過型液晶表示装置において、透明エリアの透明電極が ITO 膜からなり、反射エリアの反射電極が ITO 膜上に直接形成された Ag 膜からなることを特徴とする半透過型液層表示装置を提供し、また、その製造方法として、液晶パネル内に、画素電極として透明電極が設けられている透過エリアと、画素電極として反射電極が設けられている反射エリアとを有する半透過型液晶表示装置の製造方法において、透明エリアの透明電極として ITO 膜を形成し、パターンニングした後、該 ITO 膜上に直接 Ag 膜を形成し、Ag 膜をパターンニングすることにより反射エリアの反射電極を形成することを特徴とする半透過型液層表示装置の製造方法を提供する。

【0022】第 2 に本発明は、液晶パネル内に、画素電極として透明電極が設けられている透過エリアと、画素電極として反射電極が設けられている反射エリアとを有する半透過型液晶表示装置において、透明エリアの透明電極が、液晶パネルの透明基板上に直接設けられていることを特徴とする半透過型液晶表示装置を提供する。

【0023】第 3 に本発明は、液晶パネル内に、画素電極として透明電極が設けられている透過エリアと、画素電極として反射電極が設けられている反射エリアとを有する半透過型液晶表示装置において、隣り合う反射電極間の間隙がゲート線、信号線、又はゲート線若しくは信号線の形成時にゲート線若しくは信号線と同一材料で形成された遮光層で遮光されていることを特徴とする半透過型液晶表示装置を提供する。

【0024】第 1 の本発明において、反射電極を構成する Ag 膜は、ITO 膜とオーミックなコンタクトを形成するので、Ti 膜を介在させることなく、ITO 膜上に直接形成することができる。したがって、反射電極の製造工程を簡略化することができる。また、透過窓部を開口する際の Ag 膜のエッチング条件において、Ag と ITO とのエッチレートに十分な差をつけることができるので、ITO 膜にダメージを与えることなく Ag 膜をエ

ッチング除去し、透過窓部を開口することが可能となり、透過像表示時の画像品位を向上させることができる。

【0025】また、第2の本発明によれば、透明エリアの透明電極が、液晶パネルの透明基板上に直接設けられているので、透明電極が層間絶縁膜（窒化シリコン膜及び酸化シリコン膜）上に形成されている従来の半透過型液晶表示装置のように透過像が層間絶縁膜の干渉の影響を受けることがなく、また、透明エリアのギャップコントロールを向上させることができるので、透過像を明るく表示することができる。

【0026】第3の本発明によれば、対向基板に遮光領域を形成することなく、隣り合う反射電極間の間隙を遮光するので、反射像表示時に対向基板の遮光領域で光が不要に吸収されることがない。したがって、反射像を明るく表示することができる。さらに、隣り合う反射電極間の間隙を、ゲート線又は信号線を幅広に形成することにより遮光するか、あるいはゲート線若しくは信号線の形成と同時にこれらと同一材料で形成した遮光層によって遮光するので、遮光層の形成工程を別途設けなくても反射電極間の間隙を遮光することができる。よって、半透過型液晶表示装置の製造工程を簡略化し、透過像表示時のコントラストを高めることが可能となる。

【0027】

【発明の実施の形態】以下、図面を参照しつつ、本発明を詳細に説明する。なお、各図中、同一符号は同一又は同等の構成要素を表している。

【0028】図2は、図4のTFT基板と同様に、反射エリアRと透過エリアTを有する半透過型液晶表示装置であって、透過エリアTにおいて、電界ON時とOFF時の位相差が約 $\lambda/2$ となり、反射エリアRにおいて電界ON時とOFF時の位相差が約 $\lambda/4$ となるように液晶層の厚さをギャップコントロールしたECB(Electrically Controlled Birefringence)半透過型液晶表示装置に使用する、本発明の一態様のTFT基板1Aのゲート線、信号線及び反射電極の位置関係を示す平面図であり、図1は、このTFT基板1Aのx-x断面図である。

【0029】このTFT基板1Aでは、反射電極5'が、従来のTFT基板1のA1膜17からなる反射電極5に対して、Ag膜18から形成されており、かつ、反射電極5'がITO膜4x上にTi膜を介さず、直接設けられている点が第1の特徴となっている。

【0030】また、透過エリアTにおいて、透明電極4がガラス基板2上に直接形成されており、透明電極4とガラス基板2との間にゲート絶縁膜7、8や層間絶縁膜11、12が介在していない点が第2の特徴となっている。

【0031】さらに、ゲート線6の幅 w_1 と信号線13の幅 w_2 が、隣り合う反射電極5'間の間隙の幅 d_1 、 d_2

よりも広く、隣り合う反射電極5'間の間隙がゲート線6と信号線13で遮光されている点が第3の特徴となっている。

【0032】このTFT基板1Aの第1の特徴となっている構造は、例えば、次のようにして得ることができる。まず、従来のTFT基板1と同様にITO膜4xをスパッタリング等によって20~300nm成膜し、フォトリソグラフ法で所定のパターンにウェットエッチングする。次に、そのITO膜4xをアニーリングし、ITO膜4x上にAg膜18をスパッタリング等によって0.1~1.0 μ m成膜し、フォトリソグラフ法を用いてウェットエッチングし、透過窓20を開口する。

【0033】ここで、ITO膜4xのアニーリングは、100~300℃で0.5~5時間行うことが好ましい。これによりITOの結晶化を十分に促進し、その後のAg膜18のウェットエッチングにおいてITO膜4xがダメージを受けることを防止できる。

【0034】また、Ag膜18のウェットエッチングは、例えば、混酸（リン酸：硝酸：酢酸=60%：2.9%：10.5%）を用いて20~40℃で1分以下の時間で処理する。

【0035】このようにAg膜18をITO膜4x上に直接形成することにより、TFT基板の製造工程を簡略化することができる。

【0036】一方、TFT基板1Aの第2の特徴の構造は、従来のTFT基板1の製造工程において、平坦化層(PLN)15を成膜した後、その平坦化層15をパターンニングする際に、透過エリアTにおいて、ガラス基板2上に積層されているゲート絶縁膜7、8、層間絶縁膜11、12、スキヤタリング層14をすべてエッチング除去し、さらに必要に応じて基板2も所定量エッチングし、その後、ITO膜4xを成膜することにより形成することができる。これにより、TFT基板の製造工程数を増やすことなく、透過像表示がガラス基板2上の層間絶縁膜11、12の干渉によって暗くなることを防止でき、さらに透過エリアTのギャップコントロールを向上させることができるので、よりいっそう透過像表示を明るくすることが可能となる。

【0037】TFT基板1Aの第3の特徴の構造は、従来のTFT基板の製造工程において、ゲート線6のパターンニング時、あるいは信号線13のパターンニング時に、ゲート線6の幅 w_1 、信号線13の幅 w_2 を、隣り合う反射電極5'同士の間隙の幅 d_1 、 d_2 よりも広くし、隣り合う反射電極5'同士の間隙を遮光できるようにすればよい。これによりTFT基板の製造工程数を増やすことなく、隣り合う反射電極5'同士の間隙を遮光し、透過像表示時のコントラストをあげることができる。

【0038】図3は、第3の本発明の変形例のTFT素子1Bの、ゲート線、信号線、反射電極の位置関係を示している。このTFT素子1Bでは、ゲート線6と信号

線 13 それ自体は幅広く形成されていないが、ゲート線 6 の形成と同時にゲート線と同一の形成材料で遮光層 6x を形成し、この遮光層 6x で隣り合う反射電極 5' 同士の間隙を遮光し、また、信号線 13 の形成と同時に信号線 13 と同一の形成材料で遮光層 13x を形成し、この遮光層 13x によっても隣り合う反射電極 5' 同士の間隙を遮光したものである。これら遮光層 6x、13x は、フローティング電位に形成したゲート線若しくは信号線とみることできる。

【0039】以上、図面を参照しつつ本発明を説明したが、さらに本発明は種々の態様をとることができる。例えば、図 1、図 2 に示した TFT 基板 1A は、第 1～第 3 の本発明の特徴をすべて兼ね備えたものであるが、本発明の半透過型液晶表示装置としては、第 1～第 3 の特徴のいずれか一つを備えてもよく、任意の二つを組み合わせてもよい。また、本発明の半透過型液晶表示装置は、ECB モード以外の液晶表示装置にも適用することができる。

【0040】

【発明の効果】第 1 の本発明によれば、ITO 膜上に Ti 膜やパッシベーション膜を介することなく直接反射電極が形成されるので、製造工程を簡略化することができる。

【0041】また、第 2 の本発明によれば、透過エリアにおいて、基板上に直接透明電極を設けるので、製造工程数を増やすことなく、透過像表示時における透過率を向上させることができ、透過エリア T におけるギャップコントロールも向上させることができる。

【0042】さらに、第 3 の本発明によれば、隣り合う反射電極同士の間隙を、対向基板に遮光領域を設けるこ

となく、かつ、TFT 基板の製造工程数を増やすことなく、遮光することができ、透過像表示時のコントラストを向上させることができる。

【図面の簡単な説明】

【図 1】 本発明の半透過型液晶表示に使用する TFT 基板（図 2 の TFT 基板）の断面図である。

【図 2】 本発明の半透過型液晶表示に使用する TFT 基板のゲート線、信号線、反射電極の位置関係を示す平面図である。

【図 3】 本発明の半透過型液晶表示に使用する TFT 基板のゲート線、信号線、反射電極の位置関係を示す平面図である。

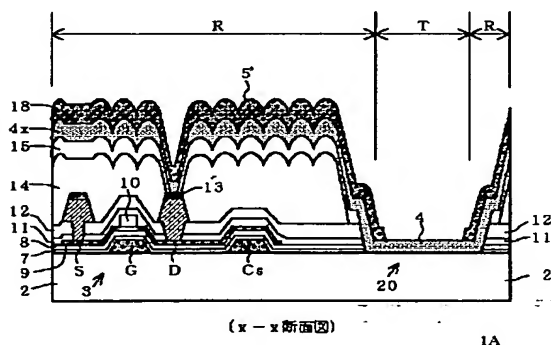
【図 4】 従来の半透過型液晶表示に使用する TFT 基板（図 5 の TFT 基板）の x-x 断面図である。

【図 5】 従来の半透過型液晶表示に使用する TFT 基板のゲート線、信号線、反射電極の位置関係を示す平面図である。

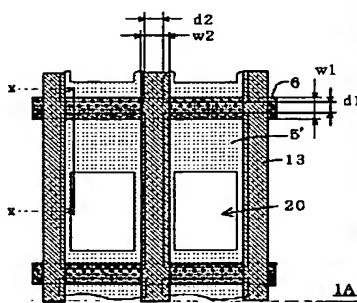
【符号の説明】

1…従来の TFT 基板、 1A…本発明の TFT 基板、
2…ガラス基板、3…TFT 素子、 4…透明電極（ITO 電極）、 4x…ITO 膜、 5…反射電極（Al 電極）、 5'…反射電極（Ag 電極）、 6…ゲート線、 6x…遮光層、 7…ゲート絶縁膜（窒化シリコン膜）、 8…ゲート絶縁膜（酸化シリコン膜）、 9…ポリシリコン膜、 10…保護絶縁膜、 11…層間絶縁膜（窒化シリコン膜）、 12…層間絶縁膜（酸化シリコン膜）、 13…信号線、 13x…遮光層、 14…スキタリング層（SCP）、 15…平坦化層（PLN）、 16…Ti 膜、 17…Al 膜、 18…Ag 膜、 20…透過窓部

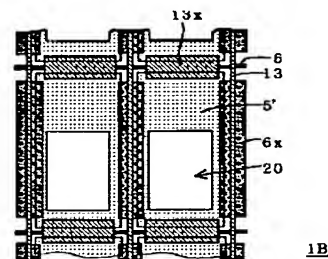
【図 1】



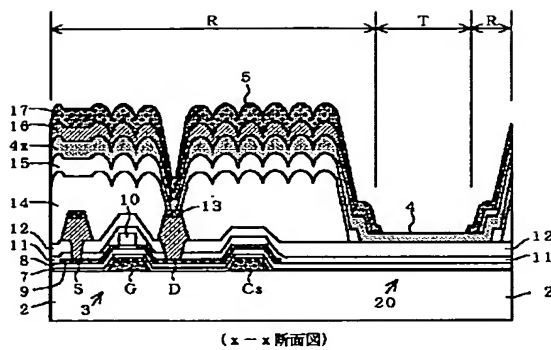
【図 2】



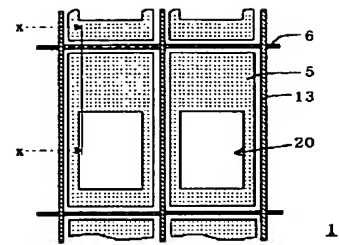
【図 3】



【図 4】



【図 5】



フロントページの続き

(72)発明者 木田 芳利
東京都品川区北品川 6 丁目 7 番 35 号 ソニ
ー株式会社内

F ターム (参考) 2H091 FA14Y FB08 FC02 FC10
FC26 FC29 FC30 FD04 FD12
FD23 GA03 GA13 HA09 LA11
LA12 LA13
2H092 HA04 HA05 JA26 JA29 JA38
JA42 JA43 JA46 JB13 JB23
JB32 JB33 JB38 JB52 JB57
JB63 JB69 KA04 KA07 KA12
KA16 KA18 MA05 MA08 MA13
MA17 MA27 MA29 MA35 MA37
MA42 NA25 NA27 NA28 PA12
QA09
5C094 AA10 AA43 BA03 BA43 CA19
DA13 DA15 EA04 EA05 EA06
EB02 FB12 FB15
5F110 AA16 BB01 BB04 CC08 DD02
EE03 EE04 FF02 FF03 FF09
GG02 GG13 GG44 HJ23 HL04
HL23 HM15 NN03 NN12 NN23
NN24 NN35 PP35 QQ12 QQ21